

PAT-NO: JP404058373A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04058373 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR SORTING
CLASS/GRADE OF SHELLFISHES

PUBN-DATE: February 25, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOIDE, HIDEO

HAYATA, FUMITAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02170484

APPL-DATE: June 28, 1990

INT-CL (IPC): G06F015/62, A01K061/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To sort the shellfish, finely ranking the class of the shellfish by installing the shellfish on a transparent belt conveyor and sorting the class and grade of the shellfish with a picture processor while taking in video with an image pickup camera.

CONSTITUTION: Shellfishes 10 are continuously carried by a belt conveyor 12 equipped with light transmittence, and black-and-white gradation video is prepared while the shellfishes 10 on carrying is irradiated

with the light of a
illumination device 18 for class measurement and the
reflection video of light
is hotographed by a photographic camera 28. Next, the
luminance frequency
distribution of the prepared black-and-white gradation
video is prepared by a
picture processor 40, the distribution pattern is
normalized to prescribed
size, and the normalized distribution pattern and the rank
pattern stored in
the picture processor 40 in advance are collectively
operated. A weighted
average value is determined from each assembly area, and an
output signal
discriminating the class of the shellfish 10 is transmitted
to a sorting device
48. Thus, the class of a clam can be finely ranked.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-58373

⑬ Int.Cl.⁵
G 06 F 15/62
// A 01 K 61/00

識別記号 庁内整理番号
3 8 0 8419-5L
E 7110-2B

⑭ 公開 平成4年(1992)2月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 貝類の等階級選別方法及びその装置

⑯ 特 願 平2-170484

⑰ 出 願 平2(1990)6月28日

⑱ 発 明 者 小 出 英 夫 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日立プラント建設株式会社内
⑲ 発 明 者 早 田 文 隆 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日立プラント建設株式会社内
⑳ 出 願 人 日立プラント建設株式会社 東京都千代田区内神田1丁目1番14号

明 細 書

1. 発明の名称

貝類の等階級選別方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 貝に光を照射し、その光の反射映像を撮影して白黒濃淡映像を作成し、

作成した前記白黒濃淡映像を空間領域サイズ、映像の輝度の両面でデジタル変換して白黒濃淡映像の輝度頻度分布を作成し、

作成した前記輝度頻度分布の分布パターンを所定の大きさに正規化すると共に、正規化した分布パターンと所定のフェジィ集合で構成された複数のランクパターンとをそれぞれ集合演算し、

集合演算して求められた各集合面積から総集合面積の加重平均値を求め、この加重平均値に基づいて前記貝の等級を選別すると共に、

前記貝に向けて貝と背景とのコントラスト差を与える光を照射し、その光の透過映像を撮影して白黒濃淡映像を作成し、

作成した前記白黒濃淡映像の映像信号を所定のしきい値で二値化して二値化画像に変換し、二値化画像中に於ける貝の画像の縦画素数に基づいて貝の階級選別を行うことを特徴とする貝類の等階級選別方法。

(2) 貝を搬送すると共に光透過性の材料で形成されたベルトコンベアと、

ベルトコンベアの上方若しくは下方に設置され搬送中の貝に光を照射する等級計測用照射装置と、

ベルトコンベアを挟んで前記等級計測用照射装置の反対側に設置され、前記貝に光を照射する階級計測用照明装置と、

前記等級計測用照明装置によって反射した貝の第1の映像と、前記階級計測用照明装置によって透過した背景を含む貝の第2の映像とを同時に撮影可能な撮影カメラと、

撮影カメラからの映像信号を画像処理する画像処理装置と、

画像処理装置からの出力信号に基づいて前記貝の等級を選別する選別装置と、

から成り、前記画像処理装置は、前記第1の映像を空間領域サイズ、映像の輝度の両面でデジタル変換して白黒濃淡映像の輝度頻度分布を作成し、この輝度頻度分布の分布パターンを所定の大きさに正規化すると共に正規化した分布パターンと予め記憶された所定のファジィ集合で構成された複数のランクパターンとをそれぞれ集合演算し、集合演算で求めた各集合面積から総集合面積の加重平均値を求め、この加重平均値に基づいて前記選別装置に貝の等級を判別する為の出力信号を作成し、また、前記第2の映像信号を所定のしきい値で二値化して二値化画像に変換し、二値化画像中に於ける貝の画像の総画素数に基づいて前記選別装置に貝の階級を判別する為の出力信号を作成することを特徴とする貝類の等階級選別装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は貝類の等階級選別方法及びその装置に係り、特に蛤等の白黒縞状模様を有する貝類の濃淡による等階級選別と、外形の大きさによる階級選

別を行う為の貝類の等階級選別方法及びその装置に関する。

(従来の技術)

従来、蛤の等級選別、即ち蛤の白黒縞状模様の濃いか淡いかの選別は、検査員の目視により行われている。

また、蛤の階級選別、即ち蛤の外形の大きさによる選別は、回転ドラム式の機械式自動選別装置で行われている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、従来の蛤の等級選別は、前述したように検査員の目視検査により行われるので、ばらつきが発生し、また3段階以上の分類が極めて難しいという欠点がある。

また最近、蛤の等級選別は表面の濃淡色の濃さだけではなく、縞模様の濃淡に基づいて等級を細かくランク分けすることで商品格差を付けるという傾向がある。しかしながら、従来の等級選別方法では、等級を細かくランク分けすることができないという欠点がある。

一方、回転ドラム式の階級選別装置では、回転ドラムで蛤が回転されるので、蛤に回転ドラムとの接触による損傷を与えるという欠点がある。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、蛤の等級を細かくランク分けすることができると共に、蛤に損傷を与えないで階級選別を行うことができる貝類の等階級選別方法及びその装置を提供することを目的とする。

(課題を解決する為の手段)

本発明は、前記目的を達成する為、貝に光を照射し、その光の反射映像を撮影して白黒濃淡映像を作成し、作成した前記白黒濃淡映像を空間領域サイズ、映像の輝度の両面でデジタル変換して白黒濃淡映像の輝度頻度分布を作成し、作成した前記輝度頻度分布の分布パターンを所定の大きさに正規化すると共に、正規化した分布パターンと所定のファジィ集合で構成された複数のランクパターンとをそれぞれ集合演算し、集合演算して求められた各集合面積から総集合面積の加重平均値を求め、この加重平均値に基づいて前記貝の等級

を選別すると共に、前記貝に向けて貝と背景とのコントラスト差を与える光を照射し、その光の透過映像を撮影して白黒濃淡映像を作成し、作成した前記白黒濃淡映像の映像信号を所定のしきい値で二値化して二値化画像に変換し、二値化画像中に於ける貝の画像の総画素数に基づいて貝の階級選別を行うことを特徴とする。

(作用)

本発明によれば、貝(10)を光透過性を有するベルトコンベア(12)で連続搬送する。次に、等級計測用照明装置(18)で搬送中の貝(10)に光を照射し、その光の反射映像を撮像カメラ(28)で撮影して白黒濃淡映像を作成する。次いで、作成した前記白黒濃淡映像を画像処理装置(40)によって、先ず空間領域サイズ、映像の輝度の両面でデジタル変換して白黒濃淡映像の輝度頻度分布を作成する。次に、前記輝度頻度分布の分布パターンを所定の大きさに正規化すると共に正規化した分布パターンと前記画像処理装置(40)に予め記憶された所定のファジィ集合

で構成された複数のランクパターンとをそれぞれ集合演算する。次いで、集合演算して求められた各集合面積から総集合面積の加重平均値を求め、この加重平均値に基づいて選別装置(48)に前記貝(10)の等級を判別する為の出力信号を送信する。

また、この等級選別と同時に、階級計測用照明装置(14)で前記搬送中の貝(10)に貝(10)と背景とにコントラスト差を与える光を照射する。そして、その透過映像を前記撮像カメラ(28)で撮影して白黒濃淡映像を作成し、この白黒濃淡映像の映像信号を前記画像処理装置(40)で所定のしきい値で二値化して二値化画像に変換する。そして、二値化画像に於ける貝(10)の画像の総画素数に基づいて前記選別装置(48)に貝(10)の階級を判別する為の出力信号を送信する。

〔実施例〕

以下添付図面に従って本発明に係る貝類の等級選別方法及びその装置の好ましい実施例を詳説

2によって構成される。前記一対の蛍光灯20、22のうち下側の蛍光灯20は、40kHz変調の高周波点灯方式である40Wリング蛍光灯が用いられている。また、上側の蛍光灯22は、同じく40kHz変調の高周波点灯方式である32Wリング蛍光灯が用いられている。前記蛍光灯20の下方にはリング散光板24が配設される。これにより、前記蛍光灯18から照射された光は、前記ベルトコンベア12上の蛤10に向けて照射される。

尚、前記蛍光灯14、18は、ベルトコンベア12で搬送される蛤10がその上方及び下方にそれぞれ位置したタイミングで同時に照射するように図示しないタイマー制御装置によって照射タイミングが制御されている。

ところで、前記上蛍光灯18の上方には、レンズ26を備えた高速シャッターカメラ28が固定設置されている。前記レンズ26の受光部は、前記下蛍光灯14と上蛍光灯18との間を通過する蛤10に向けて取付けられる。また、前記高速シャ

する。

第1図は本発明に係る貝類の等級選別装置の実施例を示すシステム構成図が示されている。

第1図によれば、蛤10がベルトコンベア12によって図中矢印方向に搬送される。前記ベルトコンベア12は、光透過性を有する塩化ビニール等の半透明の材料で構成される。前記ベルトコンベア12の下方には一対の下蛍光灯14、14が設置される。前記下蛍光灯14、14は、40kHz変調の高周波点灯方式である10W蛍光灯が用いられている。また、前記下蛍光灯14、14の下方には湾曲状のリフレクタ16が配設される。これにより、前記下蛍光灯14、14から照射された光は、前記リフレクタ16により反射されてベルトコンベア12の方向、即ち上方に照射される。

一方、上蛍光灯18が前記ベルトコンベア12の上方で、且つベルトコンベア12を挟んで前記下蛍光灯14の反対側に設置される。前記上蛍光灯18は、ルクスの異なる一対の蛍光灯20、2

ッターカメラ28は、シャッタースピードが1/600秒の高速シャッターカメラが用いられ、その撮影タイミングは前述したタイミング制御装置によって制御されている。従って、前記下蛍光灯14、上蛍光灯18から光が照射されると同時にシャッターが切られるように制御されている。これにより、前記高速シャッターカメラ28は、下蛍光灯14からの光、即ちベルトコンベア12を透過した背景を含む蛤10の影を有する映像(透過映像)と、上蛍光灯18からの光によって反射した蛤10の白黒濃淡模様様の映像(反射映像)を同時に撮影することができる。尚、重要なことは、前記高速シャッターカメラ28で前述した2つの映像を撮影する為、前記下蛍光灯14と上蛍光灯18とのルクス比率を1:1~10程度にしなければならない。

前記高速シャッターカメラ28には、ケーブル30を介してアナログゲインアンプ32が接続される。また、アナログゲインアンプ32にはローパスフィルタ34が接続される。更に、前記ローパ

スフィルタ 34 には、ケーブル 36 を介して CP
U 38 が接続された画像処理装置 40 が接続され
る。また、ローパスフィルタ 34 には、ケーブル
42 を介して TV モニタ 44 が接続される。

前記画像処理装置 40 は、 256×256 画面
展開能力を有し、更に 6 ビット (64 階調) の濃
度分解能力を有している。前記 6 ビットの濃度分
解能力を必要とする理由は、後述する濃度ヒスト
グラムのパターン計測の為の濃度分解を円滑に行
う為である。

一方、前記画像処理装置 40 には図中点線で示
すケーブル 46 を介して選別装置 48 が接続され
る。この選別装置 48 は、画像処理装置 40 から
送信された出力信号に基づいて、前記ベルトコン
ベア 12 で搬送された鉛 10 の等階級選別を行う
為に設けられる。

次に、前記の如く構成された貝類の等階級選別
装置の前記画像処理装置 40 の作用について説明
する。

先ず、前記画像処理装置 40 には前記高速シヤ

ッタカメラ 28 で撮影された映像、即ち下蛍光灯
14 による透過映像と上蛍光灯 18 による反射映
像との 2 つの映像がケーブル 30、アナログゲイ
ンアンプ 32、ローパスフィルタ 34 及びケーブ
ル 36 を介して同時に取込まれる。また、前記 2
つの映像はアナログゲインアンプ 32、ローパス
フィルタ 34 を通過することにより空間領域サイ
ズ、映像の輝度の両面でディジタル変換されて白
黒濃淡映像を示す映像信号となり、この映像信号
がケーブル 36 を介して画像処理装置 40 に出力
される。

前記画像処理装置 40 に出力された 2 つの白黒
濃淡映像のうち、先ず上蛍光灯 18 によって得ら
れた鉛 10 の反射映像の処理工程について説明す
る。

第 2 図には前記画像処理装置 40 の画像処理工
程を示すブロック図が示されている。第 2 図によ
れば、先ず前記上蛍光灯 18 によって得られた白
黒濃淡映像信号から第 3 図 (A) に示す輝度頻度
分布 (輝度のヒストグラム) を作成する。次に、

前記輝度のヒストグラムの分布パターンを第 3 図
(B) に示すように、最大ピーク値が 1 になるよ
うに正規化して三角形状にパターン化する。次い
で、この正規化した分布パターンと、画像処理装
置 40 に予め記憶された第 3 図 (C) に示す鉛の
等階級ランクの中間ファジィパターンとをそれぞれ
集合演算する。即ち、前記中間ファジィパター
ンの良パターンと正規化パターンとを第 3 図 (D)
に示す理論演算を行う。次に、中間ファジィパ
ターンの優パターンと正規化パターンとを第 3 図
(E) に示す理論演算を行う。尚、この正規化パ
ターンは第 3 図 (C) で示した中間ファジィパ
ターンの秀パターンと重複部分がないので、秀パ
ターンとの理論演算は行わない。

そして、正規化パターンと中間ファジィパター
ンとの第 3 図 (D)、(E) で求めた重複部分の
中心値を求め、この中心値から重複集合総面積の
加重平均値を第 3 図 (F) で示すように求める。
そして、この求めた加重平均値に基づいて、前述
した選別装置 48 に鉛 10 の等級を判別する為の

出力信号を送信する。これによって、鉛 10 の等
級を細かいランクに分けて選別することができる。

第 4 図には複数個の鉛 10 の等級選別を実施し
た説明図が示されている。

第 4 図によれば、サンプル 1、4、7 の鉛はそ
れぞれの輝度のヒストグラムと前述したファジィ
集合との理論演算を行うとランク 1 に該当する。
即ち、サンプル 1、4、7 の鉛は黒い色彩の鉛に
相当する。また、サンプル 2、5 の鉛のヒストグ
ラムを同様に理論演算を行うとサンプル 2、5 の
鉛はランク 2 に該当し、黒と淡い縞の鉛に相当す
る。更に、サンプル 3、8 の鉛のヒストグラムに
よれば、サンプル 3、8 の鉛はランク 3 に該当し、
中間濃度の鉛に相当する。サンプル 6、9 の鉛の
ヒストグラムによれば、このサンプル 6、9 の鉛
はランク 4 に該当し、淡い鉛に相当する。尚、鉛
10 のランク分けはランク数が高いほど下級品と
して判別される。

次に、前記蛍光灯 14 によって得られた鉛 10
の透過映像の処理工程について説明する。

前記透過映像は、前述したように蛤10とその蛤10の周辺部分とに大きなコントラスト差が発生している映像である。この透過映像の映像信号が前記画像処理装置40に送信されると、画像処理装置40は、先ず前記映像信号を所定のしきい値で二値化して二値化画像に変換する。次に、二値化画像に変換した画像のうち貝の画像の総画素数を算出する。次いで、算出した前記総画素数に基づいて、前記選別装置に貝の階級を判別する為の出力信号を送信する。即ち、貝の総画素数が3万画素以下の場合には、第5図に示すように蛤の最長が50mm程度なので小型の蛤に該当し、また総画素数が6万画素近傍であると蛤の最長が70mm程度なので中型の蛤に該当し、更に総画素数が7万画素以上の場合には蛤の最大長が80mm以上あるので大型の蛤に該当するとして、選別装置48にそれぞれの出力信号を送信する。このように、蛤の総画素数に基づいて蛤の階級を選別するようにしたので、蛤の階級選別を正確に、且つ蛤を損傷させないで行うことができる。

また、前記画像処理装置40で蛤10の等級選別と階級選別とを同時に行うようにしたので、等級と階級を組み合わせた多種類の選別を正確に行うことができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明に係る貝類の等階級選別方法及びその装置によれば、等階級計測用照明装置と階級計測用照明装置とを透過性のベルトコンベアを挟んで設置し、撮像カメラで前記2つの照明装置によって得られた2つの映像を取込んで、この映像を画像処理装置で貝の等級と階級を選別するようにしたので、貝の等級を細かくランク分けして選別できる。また、貝の階級を画像処理技術によって行うようにしたので、貝を損傷させることなく階級選別することができる。

4. 図面の簡単な説明

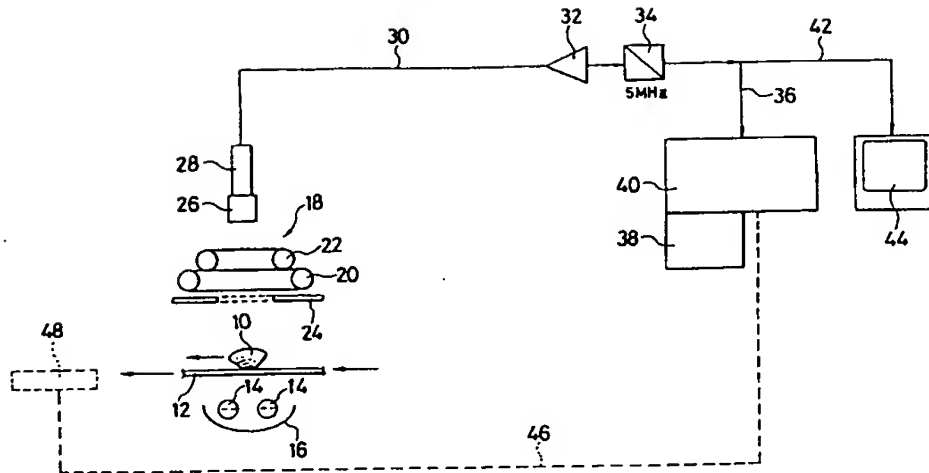
第1図は本発明に係る貝類の等階級選別装置の実施例を示す説明図、第2図は本発明に係る貝類の等階級選別装置の画像処理装置のブロック図、第3図は本発明に係る貝類の等階級選別装置の面

像処理装置の画像処理工程を示す説明図、第4図は本発明に係る貝類の等階級選別装置で蛤の等級選別を実施した説明図、第5図は本発明に係る貝類の等階級選別装置で蛤の階級選別を実施した説明図である。

10…蛤、 12…ベルトコンベア、
14、18、20、22…蛍光灯、
28…高速シャッターカメラ、
32…アナログゲインアンプ、
34…ローパスフィルタ、 40…画像処理装置、
48…選別装置。

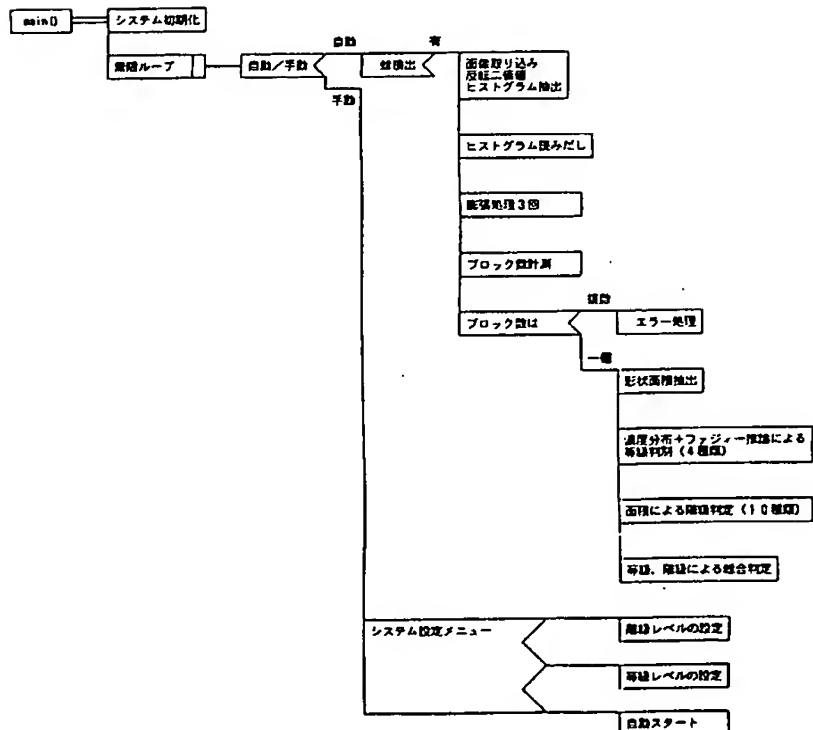
出願人 日立プラント建設株式会社

第 1 図

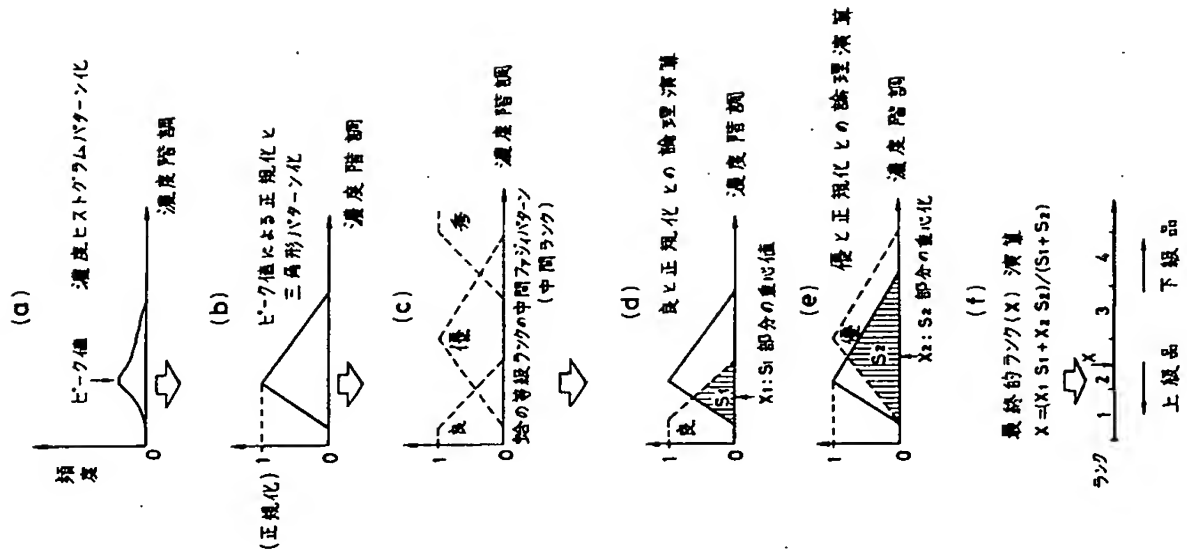


- 10… 給 12… ベルトコンベア
 14、18、20、22… 蛍光灯
 28… 高速シャッターカメラ
 32… アナログゲインアンプ
 34… ローパスフィルタ
 40… 画像処理装置
 48… 選別装置

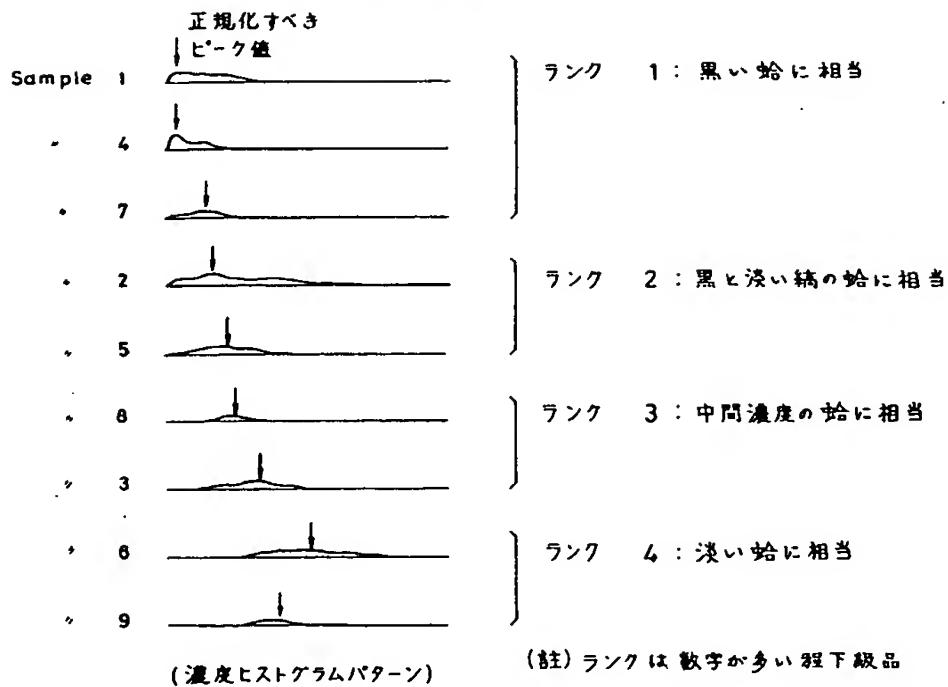
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

